

Device for the removal of air inclusions from the secondary hydraulic circuits of the hydraulic unit of an antilock control system of a motor vehicle brake system

Patent number: DE3806840
Publication date: 1989-09-14
Inventor: ENGELHARD WILLIBALD (DE); MOERLEIN
KARLHEINZ (DE)
Applicant: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)
Classification:
- **international:** B60T8/32; B60T11/30; B60T17/00
- **european:** B60T8/34; B60T8/88; B60T11/30; B60T17/00
Application number: DE19883806840 19880303
Priority number(s): DE19883806840 19880303

Abstract of DE3806840

In a device for the removal of air inclusions from the secondary hydraulic circuits of the hydraulic unit of an antilock control system of a motor vehicle brake system, in which the primary hydraulic circuits to be bled by means of the bleeding devices are flow connected to the secondary hydraulic circuits, connected to at least one return pump, only in the pressure reduction position of the solenoid valves of the hydraulic unit, a control unit is provided by means of which, with the return pump switched on, at least one hydraulic unit solenoid valve associated with each secondary hydraulic circuit can be repeatedly switched according to a predeterminable switching cycle which as a minimum contains the switching stages "Switching of the solenoid valves into the pressure reduction position" and "Switching of the solenoid valves into the pressure build-up position".

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 38 06 840 C 2

51 Int. Cl.⁶:
B 60 T 17/00
B 60 T 8/32
B 60 T 11/30
F 16 K 24/00

21 Aktenzeichen: P 38 06 840.0-21
22 Anmeldetag: 3. 3. 88
43 Offenlegungstag: 14. 9. 89
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 9. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE

72 Erfinder:
Engelhard, Willibald, 8475 Wernberg, DE; Mörlein,
Karlheinz, 8453 Vilseck, DE

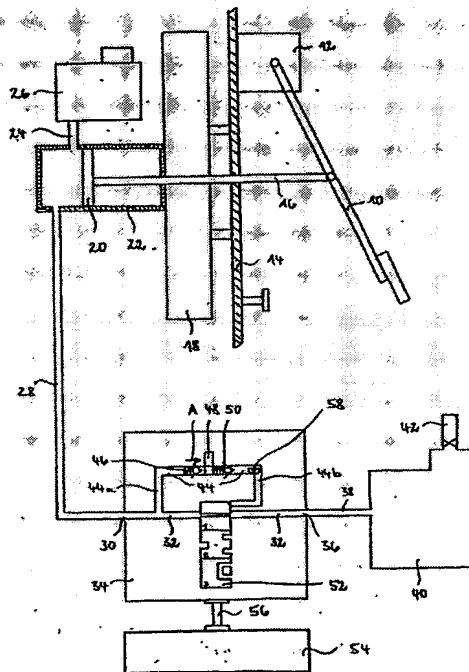
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 27 37 938 C2
DE 27 37 937 C2
DE 27 37 572 A1

DE-Publ.: Kundendienstschrift Mercedes-Benz
Antiblockiersystem ABS, KD 00 100 1144 00-1078,
1978, S. 46-49 u. 8-9;

54 Hydraulikeinheit eines Antiblockierregelsystems einer Fahrzeugbremsanlage

57 Hydraulikeinheit eines Antiblockierregelsystems einer Kraftfahrzeugbremsanlage, bei der die Primärhydraulikkreise nur in der Druckabbaustellung der Magnetventile der Hydraulikeinheit mit den an mindestens einer Rückförderpumpe angeschlossenen Sekundärhydraulikkreisen strömungsverbunden sind, mit einer Steuereinheit, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Steuereinheit (60) bei eingeschalteter Rückförderpumpe (48) pro Sekundärhydraulikkreis mindestens ein dazugehöriges Magnetventil (52) der Hydraulikeinheit (34) mehrmals hintereinander entsprechend einem vorgebbaren Ansteuerzyklus, der mindestens die Ansteuerschritte "Ansteuerung der Magnetventile (52) in die Druckabbaustellung" und "Ansteuerung der Magnetventile (52) in die Druckaufbaustellung" enthält, derart ansteuerbar ist, daß Lufteinschlüsse aus den Sekundärhydraulikkreisen mit Hilfe von Entlüftungseinrichtungen der Primärhydraulikkreise entfernt werden.



DE 38 06 840 C 2

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hydraulikeinheit eines Antiblockierregelsystems einer Fahrzeugbremsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Kraftfahrzeugbremsanlagen mit Antiblockierregelsystem tritt häufig das Problem auf, daß sich Lufteinschlüsse in den Sekundärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit befinden. Diese Lufteinschlüsse in den Sekundärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit werden beim üblichen Entlüften der Kraftfahrzeugbremsanlage nicht erfaßt, da die üblicherweise vorgesehenen Entlüftungseinrichtungen lediglich zur Entlüftung der Primärhydraulikkreise vorgesehen sind und im Stillstand des Kraftfahrzeuges in der Regel keine Strömungsverbindung zwischen den Sekundärhydraulikkreisen und den Primärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit vorhanden ist.

Auch wenn diese Lufteinschlüsse in den Sekundärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit im normalen Bremsbetrieb des Kraftfahrzeuges keinen störenden Einfluß haben und dadurch auch nicht erkannt werden, können diese Luft-einschlüsse in den Sekundärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit bei einer Regelbremsung die Kraftfahrzeugbremsanlage schlagartig unwirksam machen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß bei einer Regelbremsung mindestens einer der Sekundärhydraulikkreise der Hydraulikeinheit durch Ansteuerung des betreffenden Magnetventils in die Druckabbaustellung mit dem entsprechenden Primärhydraulikkreis zumindest kurzzeitig verbunden ist, wodurch die Luft-einschlüsse vom Sekundärhydraulikkreis in den entsprechenden Primärhydraulikkreis gelangen. Da diese sich nun in zumindest einem der Primärhydraulikkreise befindenden Luft-einschlüsse kompressibel sind, bewirken sie im Extremfall, daß das Bremspedal bei dessen Betätigung durchfällt, d. h. die Bremskraft gegen Null geht.

In den Kundendienstwerkstätten hat man nach einem Austausch der Hydraulikeinheit etwaige Luft-einschlüsse in den Sekundärhydraulikkreisen dadurch beseitigt, daß man beispielsweise auf einer abgelegenen Straße Regelbremsungen vorgenommen hat und dadurch durch Ansteuern der Magnetventile der Hydraulikeinheit in die Druckabbaustellung eine Strömungsverbindung zwischen den Sekundärhydraulikkreisen und den entsprechenden Primärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit hergestellt hat. Diese Art der Beseitigung von Luft-einschlüssen aus den Sekundärhydraulikkreisen war jedoch für den Fahrer des betreffenden Kraftfahrzeuges gefährlich, da die von den Sekundärhydraulikkreisen in die Primärhydraulikkreise gelangten Luft-einschlüsse ein "Durchfallen" des Bremspedals bewirken konnten. Je nach Menge der eingeschlossenen Luft und Dauer der Regelbremsung mußte ein mehrmaliges Entlüften der Primärhydraulikkreise mit anschließender Straßenfahrt mit Regelbremsung erfolgen, um alle Luft-einschlüsse zu beseitigen.

Aus der Kundendienstschrift Mercedes-Benz "Antiblockiersystem ABS, KD 00 100 1144 00-1078", (1978), Seite 6 bis 10 ist eine Hydraulikeinheit der eingangs genannten Art bekannt, bei der in der Druckabbaustellung der Magnetventile die Primärhydraulikkreise mit den an eine Rückförderpumpe angeschlossenen Sekundärhydraulikkreisen strömungsverbunden sind. Dabei ist eine Steuereinheit vorgesehen, durch die bei eingeschalteter Rückförderpumpe mindestens ein dazugehöriges Magnetventil der Hydraulikeinheit mehrmals hintereinander entsprechend einem vorgebbaren Ansteuerzyklus ansteuerbar ist, wobei auch der Ansteuer-schritt "Ansteuerung der Magnetventile in die Druckabbaustellung" enthalten ist. Diese Betriebsweise dient dazu, die Dichtheit der Hydraulikeinheit zu überprüfen. Eine irgend-

wie geartete Anregung, diese Maßnahme auch in Verbindung mit einer Einrichtung zum Entfernen von Luft-einschlüssen aus den Sekundärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit einzusetzen, geht daraus nicht hervor.

Aus der DE 27 37 937 C2 ist es ferner bekannt, die Entlüftung einer Blockierschutteinrichtung bei laufender Druckmittelpumpe vorzunehmen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung eingangs genannter Art anzugeben, mit der etwaige Luft-einschlüsse in den Sekundärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit eines Antiblockierregelsystems einer Kraftfahrzeugbremsanlage bei minimalem Zeit- und Kostenaufwand sicher entfernt werden können.

Diese Aufgabe wird bei einer Hydraulikeinheit eingangs genannter Art dadurch gelöst, daß durch die Steuereinheit bei eingeschalteter Rückförderpumpe pro Sekundärhydraulikkreis mindestens ein dazugehöriges Magnetventil der Hydraulikeinheit mehrmals hintereinander entsprechend einem vorgebbaren Ansteuerzyklus der mindestens die Ansteuer-schritte "Ansteuerung der Magnetventile in die Druckabbaustellung" und "Ansteuerung der Magnetventile in die Druckaufbaustellung" enthält, derart ansteuerbar ist, daß Luft-einschlüsse aus den Sekundärhydraulikkreisen mit Hilfe von Entlüftungseinrichtungen der Primärhydraulikkreise entfernt werden.

Durch die erfindungsgemäße Hydraulikeinheit ist es erstmalig möglich, pro Sekundärhydraulikkreis mindestens ein dazugehöriges Magnetventil der Hydraulikeinheit mehrmals hintereinander in definierter Weise, d. h. ohne Auslösung einer Regelbremsung, so anzusteuern, daß ein Entfernen von Luft-einschlüssen aus allen Sekundärhydraulikkreisen sicher gewährleistet ist.

Zum Entfernen etwaiger Luft-einschlüsse aus den Sekundärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit ist es bei einer ersten Ausführung lediglich erforderlich, den Stecker des Kabelbaumes des Antiblockierregelsystems vom Steuergerät des Antiblockierregelsystems abzuziehen und an die erfindungsgemäße Hydraulikeinheit anzustecken. Über diesen Kabelbaum des Antiblockierregelsystems wird die erfindungsgemäße Hydraulikeinheit nach Einschalten der Kraftfahrzeugzündung mit Spannung zur Speisung der Steuereinheit, der Rückförderpumpe des Antiblockierregelsystems und zur Erzeugung der Steuerströme für die Magnetventile der Hydraulikeinheit versorgt. Nach dem Einschalten der Zündung des Kraftfahrzeuges kann der eigentliche, nur wenige Sekunden dauernde Entlüftungsvorgang der Sekundärhydraulikkreise gestartet werden, bei dem die Magnetventile der Hydraulikeinheit mehrmals hintereinander in definierter Weise angesteuert werden. Im Anschluß daran kann die Kraftfahrzeugzündung wieder ausgeschaltet, die Hydraulikeinheit vom Kabelbaum des Antiblockierregelsystems wieder abgesteckt und der Kabelbaum schließlich wieder an das Steuergerät des Antiblockierregelsystems angeschlossen werden.

Während die vorstehend beschriebene erste Ausführung der erfindungsgemäßen Hydraulikeinheit anstelle des fahrzeugeigenen Steuergerätes des Antiblockierregelsystems an den Stecker des Kabelbaumes des Antiblockierregelsystems angesteckt wird, wird eine zweite Ausführungsform mit Hilfe eines Zwischensteckers sowohl an den Kabelbaum des Antiblockierregelsystems als auch an das fahrzeugeigene Steuergerät des Antiblockierregelsystems angeschlossen. Bei dieser zweiten Ausführungsform enthält die Steuereinheit Frequenzoszillatoren, die während eines Entlüftungsvorganges der Sekundärhydraulikkreise Raddrehzahl-signale erzeugen, durch die ein zumindest zeitweises Blockieren der Fahrzeugräder simuliert wird. Mit diesen Raddrehzahl-signalen wird das fahrzeugeigene Steuergerät des Antiblockier-

gelsystems beaufschlagt. Dieses erzeugt dann die elektrischen Ströme zur erfindungsgemäßen Ansteuerung der Magnetventile.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung enthält der Ansteuerzyklus zwischen den Ansteuerschritten "Ansteuerung der Magnetventile in die Druckabbaustellung" und Ansteuerung der Magnetventile in die Druckaufbaustellung den Ansteuerschritt "Ansteuerung der Magnetventile in die Druckhaltestellung". Ferner enthält der Ansteuerzyklus vorzugsweise als letzten Ansteuerschritt den Ansteuerschritt "Ansteuerung der Magnetventile in die Druckhaltestellung". Bei Verwendung dieses erweiterten Ansteuerzyklus können etwaige Luft einschüsse in den Sekundärhydraulikkreisen der Hydraulikeinheit bei nur wenigen Durchläufen sicher entfernt werden.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Schrittdauer der einzelnen Ansteuerschritte gleich groß zu wählen. Diese soll vorzugsweise im Bereich zwischen 50 ms und 2 s liegen.

Ferner hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Anzahl der bei einem Entlüftungsvorgang zu durchlaufenden Ansteuerzyklen im Bereich zwischen 3 und 20 liegt.

Bei einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Hydraulikeinheit ist die Steuereinheit mit einer ein Steuerprogramm enthaltenden Elektronikschaltung versehen.

Bei einer weiteren Ausführung der Erfindung ist die Steuereinheit mit einer Bedieneinheit verbunden, über die die gewünschte Anzahl der bei einem Steuerprogrammablauf zu durchlaufenden Ansteuerzyklen, die gewünschten Ansteuerschritte eines Ansteuerzyklus, die Schrittdauer der einzelnen Ansteuerschritte und/oder die Anzahl der anzusteuern den Magnetventile einstellbar bzw. einstellbar sind. Auf diese Weise können die vorstehend genannten Parameter des Steuerprogramms sehr einfach an die verschiedenen Antiblockierregelsystemausführungen angepaßt werden.

Vorzugsweise ist die Bedieneinheit mit einer Starteinrichtung versehen, durch die in Abhängigkeit vom Typ der Kraftfahrzeugbremsanlage nur bei gelöster oder nur bei betätigter Kraftfahrzeugbremse ein Steuerprogrammablauf ausgelöst werden kann. Um einen unbeabsichtigten Neustart des Steuerprogramms während eines Steuerprogrammablaufs zu vermeiden, ist die Starteinrichtung vorzugsweise bei laufendem Steuerprogramm gesperrt.

Nach einer weiteren Ausbildung der erfindungsgemäßen Hydraulikeinheit wird die Elektronikschaltung der Steuereinheit in ihren Ausgangszustand rückgesetzt, wenn der Zustand der Kraftfahrzeugbremse (Betätigung oder Nichtbetätigung) während eines Steuerprogrammablaufs verändert wird, die Betriebsspannung unter einen zulässigen Wert absinkt, die Stärke mindestens eines der durch die Magnetventile fließenden elektrischen Ströme einen zulässigen Wert über- bzw. unterschreitet oder das Steuerprogramm vollständig durchlaufen ist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß das Steuerprogramm nur dann vollständig durchlaufen wird und somit nur dann der Entlüftungsvorgang ordnungsgemäß beendet wird, wenn die Randbedingungen ordnungsgemäß eingehalten sind und die erfindungsgemäße Hydraulikeinheit voll funktionsfähig ist.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist die Steuereinheit mit einer Anzeigeeinheit verbunden, durch die die ordnungsgemäße Spannungsversorgung des Antiblockierregelsystems, ein ordnungsgemäßer Steuerprogrammstart, eine Unterbrechung des Steuerprogramms, ein ordnungsgemäßer Steuerprogrammdurchlauf, eine unzulässig hohe bzw. niedrige Stromstärke mindestens eines der durch die Magnetventile fließenden elektrischen Ströme, ein Absinken der Betriebsspannung unter einen zulässigen Wert und/oder die jeweilige Stellung der Magnetventile angezeigt

wird. Durch diese Anzeigevorrichtung wird der Benutzer laufend über etwaige Fehler sowie über den jeweiligen Programmstatus unterrichtet.

Um alle Magnetventile der Hydraulikeinheit eines Kraftfahrzeugantiblockierregelsystems parallel ansteuern zu können, ist die Steuereinheit nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung mit einer vom Bordnetz des Kraftfahrzeuges speisbaren Stromversorgungseinheit verbunden, die für jedes anzusteuern den Magnetventil eine eigene steuerbare spannungs- und temperaturstabilisierte Konstantstromquelle enthält.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Teils einer Kraftfahrzeugbremsanlage mit Antiblockierregelsystems,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Steuereinrichtung und

Fig. 3 einen den Funktionsablauf der Steuereinrichtung wiedergebenden Signallaßplan.

Bei dem in Fig. 1 für ein Fahrzeugrad schematisch dargestellten Teil einer Kraftfahrzeugbremsanlage mit Antiblockierregelsystem ist ein Bremspedal 10 über einen Lagerblock 12 an der den Brennkraftmaschinenraum vom Innenraum eines in der Figur nicht dargestellten Kraftfahrzeuges abtrennenden Trennwand 14 angelenkt. Das Bremspedal 10 ist über ein Verbindungselement 16 und einen Bremskraftverstärker 18 mit dem Kolben 20 eines Hauptbremszylinders 22 wirkungsverbunden. Der Hauptbremszylinder 22 ist einerseits über eine Verbindungsleitung 24 mit einem Bremsflüssigkeitsausgleichsbehälter 26 verbunden und andererseits über eine Verbindungsleitung 28 an den Eingang 30 des Primärhydraulikkreises 32 der Hydraulikeinheit 34 eines in der Figur für nur ein Kraftfahrzeugrad dargestellten Antiblockierregelsystems angeschlossen. Der Ausgang 36 des Primärhydraulikkreises 32 ist über eine Verbindungsleitung 38 mit einem Radbremszylinder 40 verbunden, an dessen Oberseite eine Entlüftungseinrichtung 42 angeordnet ist.

Der eingangsseitige Teil des Primärhydraulikkreises 32 ist mit dem dem Hauptbremszylinder 22 nahen Teil 44a eines insgesamt mit 44 bezeichneten Sekundärhydraulikkreises verbunden. Zwischen dem dem Hauptbremszylinder 22 nahen Teil 44a und dem dem Radbremszylinder 40 nahen Teil 44b des Sekundärhydraulikkreises 44 sind ein erstes Rückschlagventil 46, eine Rückförderpumpe 48 und ein zweites Rückschlagventil 50 angeordnet. Beide Rückschlagventile 46 und 50 sperren den Sekundärhydraulikstrom in Richtung A.

Als zentrales Element enthält die Hydraulikeinheit 34 ein steuerbares Magnetventil 52, das in seiner in der Figur gezeigten "Druckaufbaustellung" (1) den eingangsseitigen Teil des Primärhydraulikkreises 32 mit dessen ausgangsseitigen Teil verbindet. In der "Druckhaltestellung" (2) des Magnetventiles 52 ist der ausgangsseitige Teil des Primärhydraulikkreises 32 weder mit dessen eingangsseitigen Teil noch mit dem dem Radbremszylinder 40 nahen Teil 44b des Sekundärhydraulikkreises 44 verbunden. Schließlich ist in der "Druckabbaustellung" (3) des Magnetventiles 52 der ausgangsseitige Teil des Primärhydraulikkreises 32 mit dem dem Radzylinder 40 nahen Teil 44b des Sekundärhydraulikkreises 44 verbunden und gleichzeitig vom eingangsseitigen Teil des Primärhydraulikkreises 32 getrennt. Während das Magnetventil 52 im normalen Fahr- und Bremsbetrieb seine in der Figur gezeigte "Druckaufbaustellung" (1) einnimmt, wird es bei einer sogenannten Regelbremsung, bei der das Antiblockierregelsystem der Kraftfahrzeugbremsanlage anspricht, auch in die "Druckhaltestellung" (2) und in die "Druckabbaustellung" (3) angesteuert. Die Ansteuerung des Magnetventiles 52 erfolgt durch das Steuergerät 54 des An-

tiblockierregelsystems, das über den Kabelbaum 56 des Antiblockierregelsystems mit den Steuereingängen der Hydraulikeinheit 34 verbunden ist.

Befinden sich beispielsweise Lufteinschlüsse 58 in dem dem Radbremszylinder 40 nahen Teil 44b des Sekundärhydraulikkreises 44, so haben diese im normalen Fahr- und Bremsbetrieb, d. h. solange das Magnetventil 52 sich in der "Druckaufbaustellung" (1) befindet, keinen negativen Einfluß auf die Funktion der Bremsanlage. Erst wenn die Luftpneumatische 58 bei einer Regelbremsung in der "Druckabbaustellung" (3) des Magnetventiles 52 von der Rückförderpumpe 48 in den dem Hauptbremszylinder 22 nahen Teil des Primärhydraulikkreises 32 gepumpt werden, können diese aufgrund ihrer Kompressibilität eine Vergrößerung des Bremspedalweges und im Extremfall sogar ein "Durchfallen" des Bremspedales 10 bewirken. Um dies im Fahrbetrieb möglichst zu vermeiden, ist es erforderlich, daß auch die Luftpneumatische 58 im Sekundärhydraulikkreis 44 der Hydraulikeinheit 34 vor Inbetriebnahme der Kraftfahrzeugbremsanlage vollständig beseitigt werden. Um dies zu erreichen, wurde die anhand der Fig. 2 und 3 noch näher zu erläuternde erfindungsgemäße Hydraulikeinheit entwickelt, die zum Entfernen von Luftpneumatik 58 aus dem Sekundärhydraulikkreis 44 an den Kabelbaum 56 des Antiblockierregelsystems angeschlossen wird. Bei der erfindungsgemäßen Hydraulikeinheit ist es möglich, die Rückförderpumpe 48 einzuschalten und das Magnetventil 52 in definierter Weise so anzusteuern, daß die Luftpneumatik 58 aus dem Sekundärhydraulikkreis 44 in den Primärhydraulikkreis 32 gepumpt werden. Die sich nun im Primärhydraulikkreis befindenden Luftpneumatik 58 können anschließend in einfacher Weise über die Entlüftungseinrichtung 42 am Radbremszylinder 40 beseitigt werden.

Die in Fig. 2 in Form eines Blockschaltbildes dargestellte Steuereinrichtung enthält eine Steuereinheit 60, die mit einer Stromversorgungseinheit 62, einer Bedieneinheit 64 und mit einer Anzeigeeinheit 66 verbunden ist. Sowohl die Steuereinheit 60 als auch die Stromversorgungseinheit 62 sind mit einem Anschlußstecker 68 verbunden, der zum Anschluß der Steuereinrichtung an den Kabelbaum 56 (Fig. 1) des Antiblockierregelsystems dient. Über den Kabelbaum 56 des Antiblockierregelsystems wird die Steuereinrichtung bei eingeschalteter Zündung des Kraftfahrzeuges, dessen Bremsanlage entlüftet werden soll, mit Spannung versorgt. Darüber hinaus wird über diesen Anschlußstecker 68 die Rückförderpumpe 48 (Fig. 1) mit Spannung versorgt und werden die Steuerströme für die einzelnen Magnetventile an die Hydraulikeinheit 34 (Fig. 1) ausgegeben.

Die Steuereinheit 60 enthält als wesentliches Bauteil einen Mikrocomputer, der mit einem Steuerprogramm geladen ist.

Die Stromversorgungseinheit 62 enthält für jedes anzusteuern Magnetventil eine eigene frei hinzuschaltbare steuerbare spannungs- und temperaturstabilisierte Konstantstromquelle. Die Bedieneinheit 64 weist eine Starteinrichtung auf, durch die nur bei betätigter Fahrzeugbremse ein Steuerprogrammlauf ausgelöst werden kann. Darüber hinaus ist die Starteinrichtung während eines Steuerprogrammlaufes gesperrt, um einen unbeabsichtigten Neustart des Steuerprogramms durch eine versehentliche Betätigung der Starteinrichtung während eines Steuerprogrammlaufes zu verhindern. Um die Steuereinrichtung an die verschiedenen auf dem Markt befindlichen Antiblockierregelsysteme individuell anpassen zu können, können über die Bedieneinheit 64 die wesentlichen Parameter des Steuerprogrammes geändert werden. So können beispielsweise die gewünschte Anzahl der bei einem Steuerprogrammlauf zu durchlaufenden Ansteuerzyklen, die gewünschten Ansteuerschritte eines

Ansteuerzyklus, die Schrittdauer der einzelnen Ansteuerschritte und die Anzahl der anzusteuern Magnetventile 52 eingegeben bzw. eingestellt werden.

Die Anzeigeeinheit 66 enthält zur Anzeige des jeweiligen Status der Steuereinrichtung einzelne Anzeigeelemente. So leuchtet die Anzeige "Ein" auf, wenn die Steuereinrichtung und das Antiblockierregelsystem des Fahrzeuges, an dem die Steuereinrichtung gerade angeschlossen ist, mit Spannung versorgt sind. Die Anzeige "Gestartet" leuchtet bei einem ordnungsgemäß gestarteten Steuerprogrammlauf so lange auf, bis das Steuerprogramm abgearbeitet ist.

Wird während eines Steuerprogrammlaufes versehentlich die Fahrzeugbremse gelöst, so wird dieser Steuerprogrammlauf unterbrochen. Eine solche Steuerprogrammlaufunterbrechung wird durch die Anzeige "Wied." (Wiederholung) angezeigt. Durch die Anzeige "Wied." wird der Benutzer der Steuereinrichtung aufgefordert, das Steuerprogramm erneut zu starten. Wenn die Stromstärke eines der Steuerströme für die Magnetventile einen zulässigen Wert über- bzw. unterschreitet oder die Betriebsspannung unter einen zulässigen Wert absinkt, wird der Steuerprogrammlauf unterbrochen und die Anzeige "Defekt" aktiviert. Ferner leuchtet nach einem vollständigen Steuerprogrammdurchlauf die Anzeige "Ende" auf. Schließlich wird noch die jeweilige Stellung der Magnetventile durch die Anzeigen "Aufbau", "Halten" und "Abbau" angezeigt.

Nachdem vorstehend der Aufbau der Steuereinrichtung anhand des Blockschaltbildes von Fig. 2 erläutert wurde, soll im folgenden die Funktionsweise dieser Einrichtung anhand des Signalflußplanes von Fig. 3 näher erläutert werden.

Zunächst wird die Steuereinrichtung anstelle des Steuergerätes 54 (Fig. 1) des Antiblockierregelsystems an den Kabelbaum 56 (Fig. 1) des Antiblockierregelsystems eines Kraftfahrzeuges angeschlossen. Als nächster Schritt wird die Zündung des Kraftfahrzeuges eingeschaltet. Ist die Spannungsversorgung gegeben, so wird an der Anzeigeeinheit 66 (Fig. 2) die Anzeige "Ein" ausgegeben und der Schleifenzähler I des Steuerprogramms auf Null gesetzt. Anschließend wird überprüft, ob die Fahrzeugbremse gedrückt ist. Solange dies nicht der Fall ist, wird das Steuerprogramm an dieser Stelle angehalten. Erst nach Betätigen der Fahrzeugbremse wird die Starttaste der Bedieneinheit 64 (Fig. 2) freigegeben und eine etwaige Anzeige von "Wied." bzw. von "Ende" gelöscht. Nun kann die Starttaste betätigt werden. Nach Betätigung der Starttaste wird diese gesperrt. Ferner werden die Anzeige "Gestartet" und die Rückförderpumpe 48 der Hydraulikeinheit 34 (Fig. 1) eingeschaltet. Im Anschluß daran wird, solange die Fahrzeugbremse betätigt ist, ein Ansteuerzyklus insgesamt 7mal durchlaufen. Dieser Ansteuerzyklus enthält der Reihenfolge nach die Ansteuerschritte "Bremsdruckabbau" (I), "Bremsdruckhalten" (II), "Bremsdruckaufbau" (III) und "Bremsdruckhalten" (IV). Im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Schrittdauer der einzelnen Ansteuerschritte jeweils 400 ms. Nach vollständigem Durchlauf des Steuerprogramms werden die Rückförderpumpe 48 der Hydraulikeinheit 34 (Fig. 1) sowie die Anzeige "Gestartet" ausgeschaltet und die Anzeige "Ende" ausgegeben. Wird jedoch während des Ablaufes des Steuerprogramms die Fahrzeugbremse versehentlich gelöst, so werden der Steuerprogrammlauf unterbrochen, die Rückförderpumpe 48 der Hydraulikeinheit 34 (Fig. 1) ausgeschaltet, die Anzeige "Gestartet" gelöscht sowie die Anzeige "Wied." ausgegeben. Wenn in diesem Falle das Steuerprogramm durch Betätigen der Starttaste erneut gestartet wird, wird erneut das vollständige Steuerprogramm durchlaufen. Bei der Ausgabe der Anzeige "Ende" ist damit immer gewährleistet, daß ein vollständiger Steuerprogramm-

lauf (ohne Unterbrechung) stattgefunden hat.

Durch diese definierte Art der Ansteuerung der Magnetventile wird bei minimalem Zeit- und Kostenaufwand eine äußerst zuverlässige Entlüftung der Sekundärhydraulikkreise der erfindungsgemäßen Hydraulikeinheit eines Antiblockierregelsystems einer Kraftfahrzeugbremsanlage erreicht.

Patentansprüche

1. Hydraulikeinheit eines Antiblockierregelsystems einer Kraftfahrzeugbremsanlage, bei der die Primärhydraulikkreise nur in der Druckabbaustellung der Magnetventile der Hydraulikeinheit mit den an mindestens einer Rückförderpumpe angeschlossenen Sekundärhydraulikkreisen strömungsverbunden sind, mit einer Steuereinheit, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die Steuereinheit (60) bei eingeschalteter Rückförderpumpe (48) pro Sekundärhydraulikkreis mindestens ein dazugehöriges Magnetventil (52) der Hydraulikeinheit (34) mehrmals hintereinander entsprechend einem vorgebbaren Ansteuerzyklus, der mindestens die Ansteuerschritte "Ansteuerung der Magnetventile (52) in die Druckabbaustellung" und "Ansteuerung der Magnetventile (52) in die Druckaufbaustellung" enthält, derart ansteuerbar ist, daß Lufteinschlüsse aus den Sekundärhydraulikkreisen mit Hilfe von Entlüftungseinrichtungen der Primärhydraulikkreise entfernt werden.
2. Hydraulikeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansteuerzyklus zwischen den Ansteuerschritten "Ansteuerung der Magnetventile (52) in die Druckabbaustellung" und "Ansteuerung der Magnetventile (52) in die Druckaufbaustellung" den Ansteuerschritt "Ansteuerung der Magnetventile (52) in die Druckhaltestellung" enthält.
3. Hydraulikeinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansteuerzyklus als letzten Ansteuerschritt den Ansteuerschritt "Ansteuerung der Magnetventile (52) in die Druckhaltestellung" enthält.
4. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrittdauer der Ansteuerschritte gleich groß ist.
5. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrittdauer der einzelnen Ansteuerschritte im Bereich zwischen 50 ms und 2 s liegt.
6. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der bei einem Entlüftungsvorgang zu durchlaufenden Ansteuerzyklen im Bereich zwischen 3 und 20 liegt.
7. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (60) eine ein Steuerprogramm enthaltende Elektronikschaltung umfaßt.
8. Hydraulikeinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (60) mit einer Bedieneinheit (64) verbunden ist, über die die gewünschte Anzahl der bei einem Steuerprogrammablauf zu durchlaufenden Ansteuerzyklen, die gewünschten Ansteuerschritte eines Ansteuerzyklus, die Schrittdauer der einzelnen Ansteuerschritte und/oder die Anzahl der anzusteuern den Magnetventile (52) eingegbar bzw. einstellbar sind.
9. Hydraulikeinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedieneinheit (64) eine Starteinrichtung aufweist, durch die in Abhängigkeit vom Typ der Kraftfahrzeugbremsanlage nur bei gelöster oder nur bei betätigter Kraftfahrzeugbremse ein Steuerpro-

grammablauf auslösbar ist und die während eines Steuerprogrammablaufes gesperrt ist.

10. Hydraulikeinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronikschaltung in ihren Ausgangszustand rückgesetzt wird, wenn der Zustand der Kraftfahrzeugbremse (Betätigung oder Nichtbetätigung) während eines Steuerprogrammablaufs verändert wird; die Betriebsspannung unter einen zulässigen Wert absinkt, die Stärke mindestens eines der durch die Magnetventile fließenden elektrischer Ströme einen zulässigen Wert über- bzw. unterschreitet oder das Steuerprogramm vollständig durchlaufen ist.

11. Hydraulikeinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (60) mit einer Anzeigeeinheit (66) verbunden ist, durch die die ordnungsgemäße Spannungsversorgung des Antiblockierregelsystems, ein ordnungsgemäßer Steuerprogrammstart, eine Unterbrechung des Steuerprogramms, ein ordnungsgemäßer Steuerprogrammdurchlauf, eine unzulässig hohe bzw. niedrige Stromstärke mindestens einer der durch die Magnetventile fließenden elektrischen Ströme, ein Absinken der Betriebsspannung unter einen zulässigen Wert und/oder die jeweilige Stellung der Magnetventile angezeigt wird.

12. Hydraulikeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (60) mit einer vom Bordnetz des Kraftfahrzeuges gespeisten Stromversorgungseinheit verbunden ist, die für jedes anzusteuern den Magnetventil eine eigene steuerbare spannungs- und temperaturstabilisierte Konstantstromquelle enthält.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

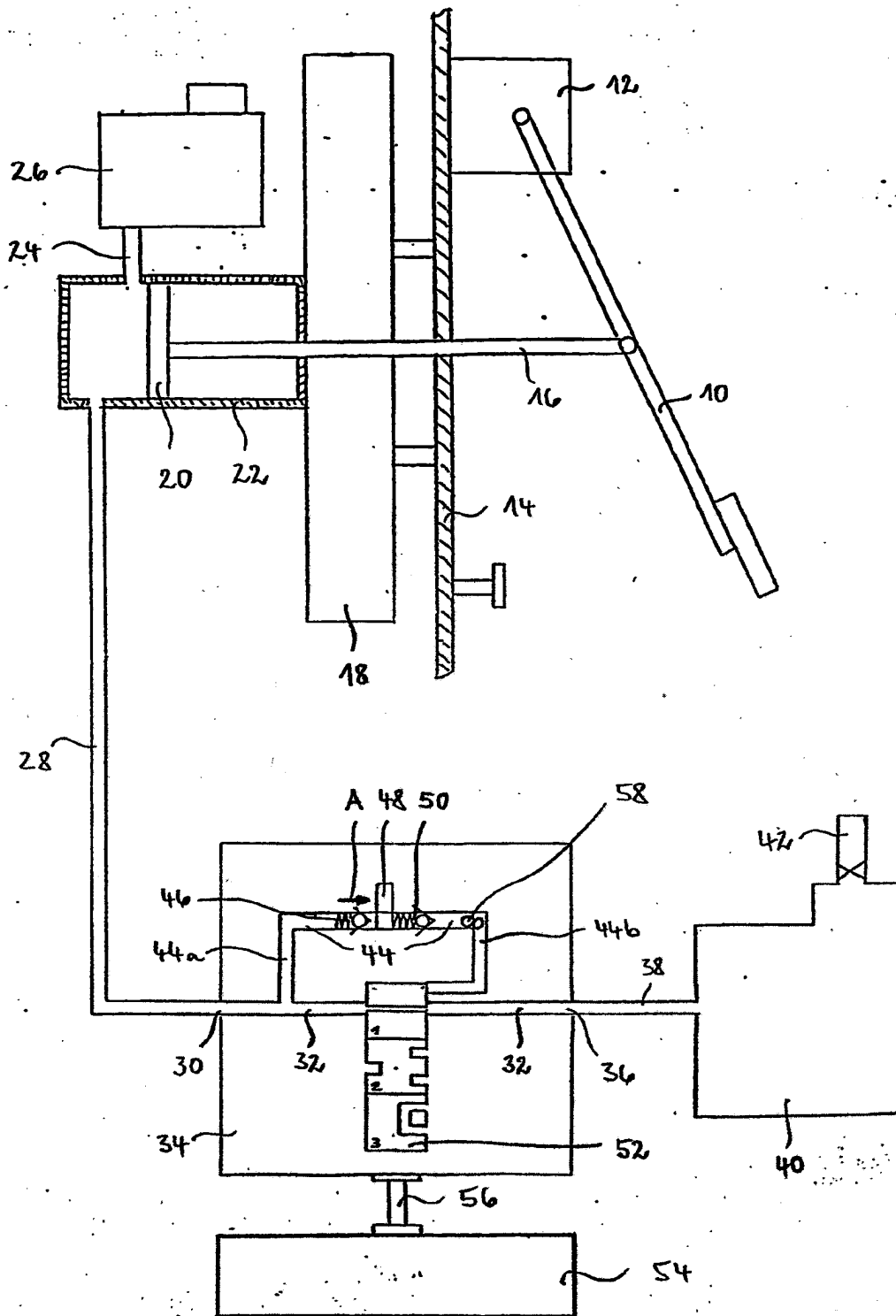


Fig. 1

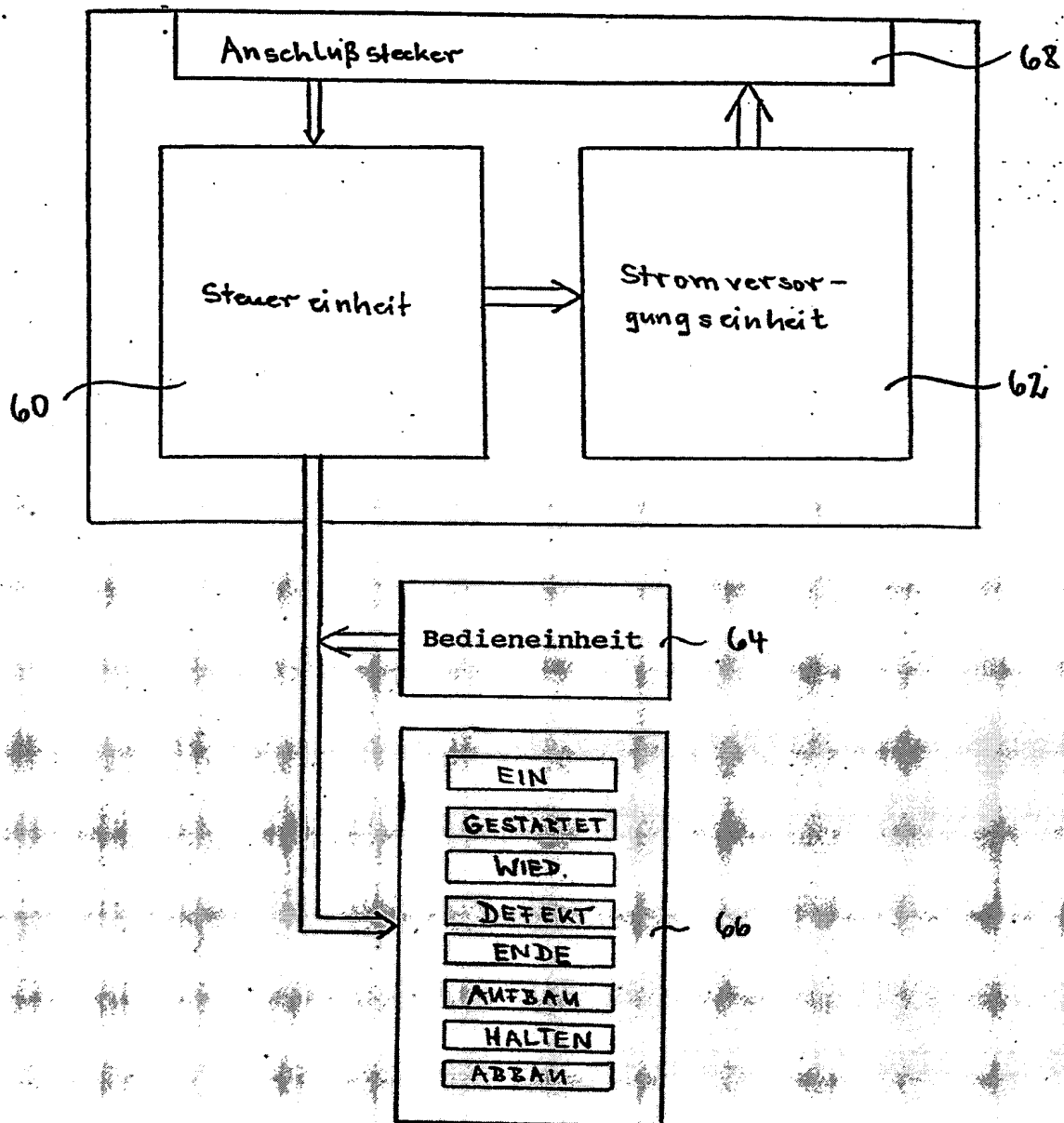


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

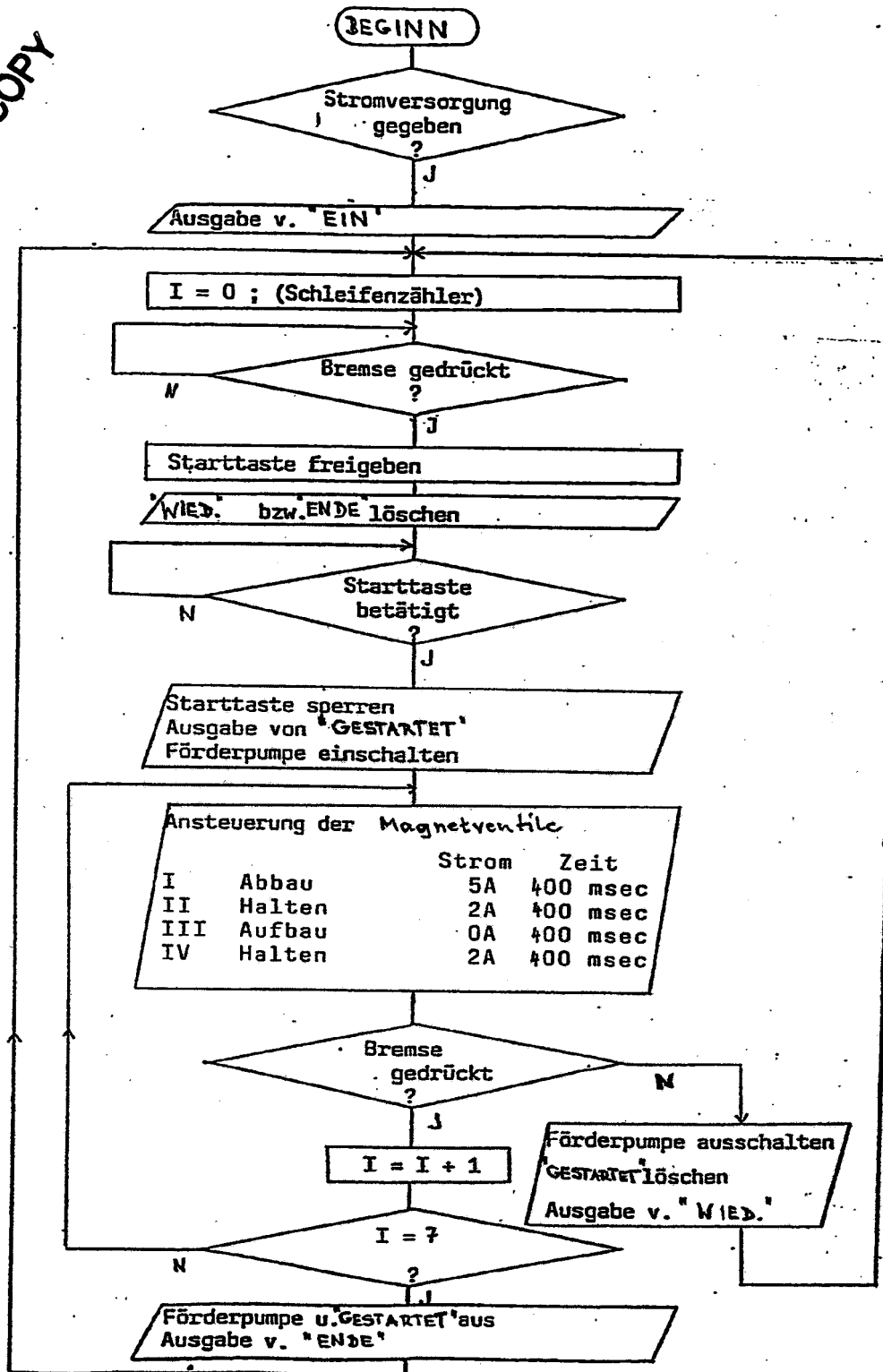


Fig. 3